

PAT-NO: JP406301055A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06301055 A

TITLE: PRODUCTION OF TFT ARRAY SUBSTRATE
FOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

PUBN-DATE: October 28, 1994

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
KUBO, AKIRA

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
TOSHIBA CORP N/A

APPL-NO: JP05087161

APPL-DATE: April 14, 1993

INT-CL (IPC): G02F001/136, G02F001/1343 , H01L029/40 ,
H01L029/784

ABSTRACT:

PURPOSE: To remove the oxidized film on the surface of a metallic layer consisting essentially of aluminum and to lower the contact resistance of the metallic layer consisting essentially of the aluminum and a high melting metallic layer by subjecting the surface of the metallic layer essentially consisting of the aluminum with UV rays and the gaseous hydrogen subjected to UV excitation, then laminating the high melting metallic layer thereon.

CONSTITUTION: The aluminum layer 2 is deposited by a

sputtering method on a glass substrate 1 with an SiO_2 layer formed by a plasma CVD method and is patterned to the shape of scanning lines. Foreign matter 13, etc., exist on the substrate 1. The surface of the substrate 1 formed with the aluminum layer 2 is irradiated with UV rays by a low-pressure mercury lamp in an atmosphere of 1vol.% hydrogen concn., by which the oxide of the aluminum layer 2 is removed and the surface of the substrate 1 is cleaned. A molybdenum- tantalum alloy layer 11 is then deposited thereon and is patterned to the shape of the scanning lines. Consequently, the contact resistance of the aluminum layer 2 and the alloy layer 11 is lowered.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-301055

(43)公開日 平成6年(1994)10月28日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
G 0 2 F 1/136	5 0 0	9119-2K		
1/1343		9017-2K		
H 0 1 L 29/40	A	7376-4M		
29/784		9056-4M		
			H 0 1 L 29/ 78	3 1 1 G
			審査請求 未請求	請求項の数 1 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平5-87161

(22)出願日 平成5年(1993)4月14日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 久保 明

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株

式会社東芝横浜事業所内

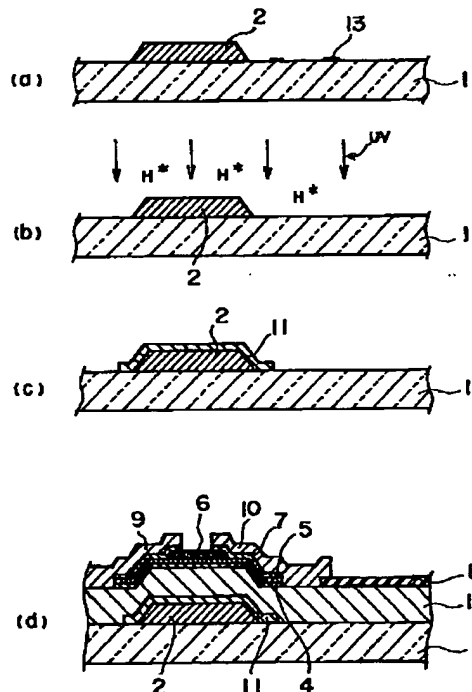
(74)代理人 弁理士 須山 佐一

(54)【発明の名称】 液晶表示装置用TFTアレイ基板の製造方法

(57)【要約】

【目的】 走査線抵抗値を下げることなく、かつ断線が生じない。

【構成】 絶縁基板上にゲート電極を兼ねる走査線を形成する工程と、ゲート電極上に所定の絶縁層を介して半導体層を形成する工程と、この半導体層上にソース電極を兼ねる信号線および表示電極と接続されたドレイン電極とを形成する工程とからなる液晶表示装置用TFTアレイ基板の製造方法において、ゲート電極を兼ねる走査線を形成する工程が、アルミニウムを主成分とする金属層を形成する工程と、この金属層の表面を紫外線および紫外線励起された水素ガスで処理した後、高融点金属層を積層する工程とからなる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 絶縁基板上にゲート電極を兼ねる走査線を形成する工程と、前記ゲート電極上に所定の絶縁層を介して半導体層を形成する工程と、前記半導体層上にソース電極を兼ねる信号線および表示電極と接続されたドレイン電極とを形成する工程とからなる液晶表示装置用TFTアレイ基板の製造方法において、前記ゲート電極を兼ねる走査線を形成する工程が、アルミニウムを主成分とする金属層を形成する工程と、前記金属層の表面を紫外線および紫外線励起された水素ガスで処理した後、高融点金属層を積層する工程とからなることを特徴とする液晶表示装置用TFTアレイ基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はTFTアレイ基板の製造方法に関し、とくに液晶表示装置に使用されるTFTアレイ基板の走査線の構造に係わる製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、液晶表示装置は、薄型軽量、低消費電力という大きな利点をもつため、日本語ワードプロセッサやパーソナルコンピュータ等のOA機器の表示装置として多用されており、それと共に、液晶表示装置の製造技術や生産性の向上が強く望まれている。とくに、TFT（薄膜トランジスタ）などの3端子素子を表示画素の1つ1つにスイッチとして接続したアクティブマトリックス型の液晶表示装置は、他の液晶表示装置に比較して、コントラスト比が高いこと、応答速度が格段に優れていること、製造に従来の半導体製造技術が応用できることなどから注目されており、用いられるTFTアレイ基板の開発研究も活発に行われている。

【0003】一方、液晶表示装置の表示画面は大画面化や高精細化が要求されつつある。それに伴い、そのような液晶表示装置に使用されるTFTアレイ基板は走査線の長さが長くなり、また画素の開口率をほぼ一定にすることにより走査線の線幅が狭くなる。その結果、走査線の抵抗が高くなる。走査線の抵抗が高くなると走査信号の波形が歪み、信号の伝搬遅延が起こる。このことが画像の不均一となって現れ、表示画面の画質低下を招くこととなる。この問題を解決するために、走査線の抵抗を下げる必要がある。低抵抗金属であるアルミニウム(Al)を走査線材料として使用すればよいが、アルミニウム単独を使用すると製造工程中の熱処理工程にてヒロックを生じ走査線と信号線との層間絶縁性を大きく低下させる問題がある。従来、この問題を解決するために、アルミニウム上に高融点金属を積層して走査線とする構造のTFTアレイ基板がある。

【0004】このような従来のTFTアレイ基板の構成および製造方法について図2を参照して説明する。図2は従来のTFTアレイ基板の代表的な逆スタaggerド型TFTの断面構造を示す図である。ガラスなどからなる

2

絶縁基板1の上にアルミニウム(Al)膜2を成膜しパターニングする。つぎにモリブデン・タンタル合金(MoTa)層12を成膜し、アルミニウム(Al)を覆うようにパターニングしてゲート電極を兼ねる走査線とする。つぎに、SiO₂層やSiN_x層などをゲート絶縁層12および4として、さらに半導体層5としてアモルファスシリコン(a-Si)層、保護層6を順に積層してパターニングする。その後、低抵抗アモルファスシリコン(n⁺a-Si)層7を成膜し、パターニングする。その後、表示電極8をITO（インジウム錫酸化層）を用いてスパッタリング法により成膜しパターニングする。その後、アルミニウムを用いてスパッタリング法によりソース電極を兼ねる信号線10および表示電極と接続されたドレイン電極9とを形成する。このようにしてTFTアレイ基板が得られる。

【0005】なお、このようにして作製したTFTアレイ基板に配向膜を形成して、表面に遮光膜、対向電極および配向膜が順に形成された後面ガラス基板を配向膜を対向させ、その間隙に液晶組成物を封入して液晶セルとし、さらにこのような液晶セルに外部回路を接続してケースに収納して液晶表示装置となる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、アルミニウムと高融点金属層との積層構造からなるゲート電極を兼ねる走査線は、アルミニウム層のパターニング工程後のアッシングなどにより、アルミニウム表面が酸化し高融点金属層とのコンタクト抵抗が高くなるという問題がある。とくにアルミニウム層のパターンが連続した線ではなく途中で切れている図3に示すような走査線の構造では、この高いコンタクト抵抗により走査線抵抗は設計値より低くならないという問題がある。

【0007】また、高融点金属を積層する際の前処理として希弗酸やブラシを用いた洗浄ができないので、高融点金属と基板との密着が悪くなり、走査線が断線しやすいという問題がある。

【0008】本発明は、かかる課題に対処してなされたもので、走査線抵抗値を下げることなく、かつ断線が生じない走査線を有する液晶表示装置用TFTアレイ基板の製造方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の液晶表示装置用TFTアレイ基板の製造方法は、絶縁基板上にゲート電極を兼ねる走査線を形成する工程と、ゲート電極上に所定の絶縁層を介して半導体層を形成する工程と、この半導体層上にソース電極を兼ねる信号線および表示電極と接続されたドレイン電極とを形成する工程とからなる液晶表示装置用TFTアレイ基板の製造方法において、ゲート電極を兼ねる走査線を形成する工程が、アルミニウムを主成分とする金属層を形成する工程と、この金属層の表面を紫外線および紫外線励起された水素ガスで処理した後、高融点金属層を積層する工程とからなることを

特徴とする。

【0010】本発明に係わるアルミニウムを主成分とする金属層は、アルミニウム金属単体であってもよく、また導電性を損なわない範囲でアルミニウム合金を使用することができる。たとえば、銅(Cu) 1原子%、シリコン(Si) 0.5原子%を含むアルミニウム合金などを使用できる。

【0011】また、このアルミニウムを主成分とする金属層に積層する高融点金属としてはタンタル(Ta)、チタン(Ti)、クロム(Cr)、タングステン(W)、ニオブ(Nb)、モリブデン(Mo)等の金属およびこれらを組み合わせた合金等がとくに好ましく使用できる。

【0012】アルミニウムを主成分とする金属層や高融点金属層の成膜方法はとくに制限なく、たとえばスパッタリング法など公知の方法が使用できる。

【0013】アルミニウムを主成分とする金属層表面の酸化物層などを除去できる条件であれば、本発明に使用できる紫外線の波長や紫外線励起された水素ガス濃度等は、とくに限定されることがない。アルミニウムを主成分とする金属層の種類や酸化物層の厚さ等によって変化20 するが、好ましい紫外線の波長範囲としては120~380 nm、水素ガス濃度範囲としては0.1~10 vol%を上げることができる。

【0014】アルミニウムを主成分とする金属層の表面を清浄化した後、ただちに上述の高融点金属層を上層に堆積して、走査線形状にパターニングする。

【0015】本発明に係わる、ゲート電極上に所定の絶縁層を介して半導体層を形成する工程と、この半導体層上にソース電極を兼ねる信号線および表示電極と接続されたドレイン電極とを形成する工程は、公知的手段を使用30 することができる。たとえば、ゲート絶縁層としてはSiO₂層やSiN_x層などを、半導体層としては、単結晶シリコン、多結晶シリコン、アモルファスシリコンなどを使用することができる。また、半導体層とソース電極などのオーミックコンタクト層として低抵抗アモルファスシリコン層などを使用することができる。さらに、ゲート絶縁層や半導体層を形成する方法は、液晶表示装置用TFTアレ基板に使用されているプラズマCVD法やホトリソグラフィ法などの公知の方法を使用することができる。

【0016】

【作用】絶縁基板上に形成されたアルミニウムを主成分とする金属層表面に生成する酸化物は、紫外線により励起された水素ガスの還元作用により、表面より除去される。また、紫外線を照射することにより、絶縁基板表面を清浄化することができる。その結果、アルミニウムを主成分とする金属層と高融点金属層とのコンタクト抵抗を下げる35 ことができる。とくに、図3に示す構造の走査線においてコンタクト抵抗を下げる35 ことができる。また、絶縁基板と高融点金属との密着性を向上させること

ができる。

【0017】

【実施例】以下、本発明の液晶表示装置用TFTアレ基板の製造工程を図1を参照して詳細に説明する。図1(d)は逆スタガード型TFTの断面構造を示す図である。プラズマCVD法によるSiO₂層付きガラス基板1上にスパッタリング法によりアルミニウム(Al)層2を200nm堆積させ走査線の形状にパターニングする(図1(a))。その際、基板1上には異物13などが残存する。その後、アルミニウム層2が形成された基板1表面を、水素濃度1vol%の雰囲気下において低圧水銀灯による紫外線照射を行ない、アルミニウム層2の酸化物除去と基板1表面の清浄化をする(図1(b))。なお、図1(b)においてH*は紫外線励起された水素を、矢印は紫外線照射の様子を表す。つぎに、モリブデン・タンタル合金(MoTa)層11を100nm堆積させ、走査線の形状にパターニングする(図1(c))。続いて、プラズマCVD法により、SiO₂層、SiN_x層からなるゲート絶縁層12および4を堆積し、さらに連続して、アモルファスシリコン(a-Si)層5、SiN_x層6を堆積する。上層のSiN_x層6をパターニングする。前処理をした後にソース・ドレイン電極のコンタクト層として、n⁺a-Si層7をプラズマCVD法により堆積し、パターニングする。ITO(インジウム錫酸化層)を用いて表示電極(透明画素電極)8を形成する。続いて走査線パット部の開口をHF系エッチング液で行う。開口部の走査線上に生じた反応生成物を濃硝酸で取り除く。つぎにスパッタリング法によりアルミニウムを堆積させ、これをソース電極9およびドレイン電極10として形成する。反応性イオンエッチング(RIE)により、バックチャネル上のn⁺a-Si層を除去し、液晶表示装置用TFTアレ基板を得る(図1(d))。

【0018】得られたTFTアレ基板の走査線抵抗は、走査線の平均線幅を30 μm、走査線長さを20 cmとしたとき、約1.2 kΩであった。また、アルミニウムのヒロックによる層間短絡も発生しなかった。

【0019】

【発明の効果】本発明の液晶表示装置用TFTアレ基板の製造方法は、ゲート電極を兼ねる走査線を形成する工程と、この金属層の表面を紫外線および紫外線励起された水素ガスで処理した後、高融点金属層を積層する工程とからなるので、アルミニウムを主成分とする金属層表面の酸化膜をあらかじめ取り除くと同時に基板表面を清浄化できる。その結果、この方法で得られるTFTアレ基板は、アルミニウムを主成分とする金属層と高融点金属層とのコンタクト抵抗が低下する。また、絶縁基板と高融点金属との膜剥がれによる断線を防止することができる。さらに、アルミニウムのヒロックによる層間短絡を無くすことができる。40 50

5

6

【0020】また、本発明の方法で得られるTFTアレ
イ基板を使用した液晶表示装置は、容易に大画面化、高
精細化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液晶表示装置用TFTアレ
イ基板の製造工程を示す図である。

【図2】従来のTFTアレイ基板の断面構造を示す図で
ある。

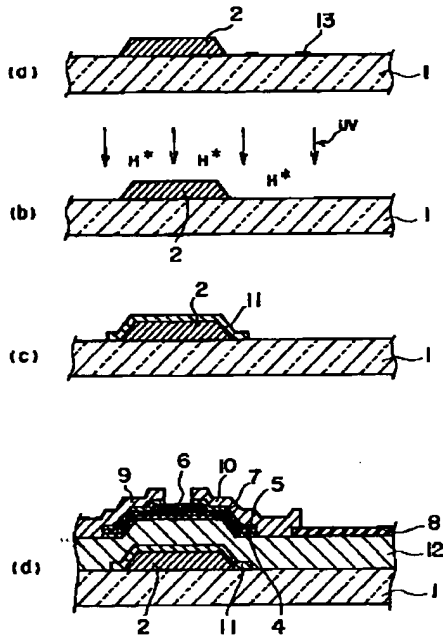
【図3】アルミニウム層のパターンが途中で切れている

走査線の平面構造を示す図である。

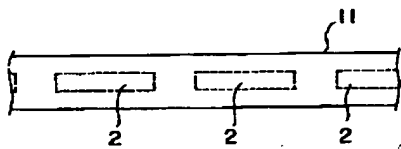
【符号の説明】

1……絶縁基板、2……アルミニウム層、3……
アルミニウム合金化層、4……ゲート絶縁層、5……
…アモルファスシリコン(a-Si)層、6……SiN
層、7……n⁺a-Si層、8……表示電極、9……
…ソース電極、10……ドレイン電極、11……モ
リブデン・タンタル合金層、12……ゲート絶縁層、
13……異物。

【図1】



【図3】



【図2】

